



## NANOROS

*Progetto coordinato e finanziato da ASI per sperimentazione su Stazione Spaziale nell'ambito dei diritti nazionali di utilizzazione della ISS*

**Responsabile del progetto:** Gianni Ciofani, Istituto Italiano di Tecnologia, Pontedera (Pisa)

**Co-responsabile della ricerca scientifica:** Arianna Menciassi, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa

**Responsabile della realizzazione dell'apparato:** Kayser Italia S.r.l., Livorno

### **Obiettivi della ricerca:**

In microgravità e in presenza di forti dosi di radiazioni, gli organismi sono soggetti a una sovra-produzione di specie biochimiche pro-ossidanti, potenzialmente dannose per proteine, acidi nucleici e più in generale per una corretta funzionalità cellulare. Tale fenomeno è particolarmente gravoso nel tessuto muscolare, e partecipa all'evidente ipotrofia muscolare riscontrata in individui soggetti a lunghi periodi di permanenza nello spazio.

Nel nostro esperimento verranno verificate le proprietà antiossidanti delle nanoparticelle di ossido di cerio (nanoceria, un potente antiossidante inorganico dalle proprietà auto-rigeneranti) nel contrastare l'insorgenza di radicali liberi e specie ossidanti in colture di cellule muscolari (H9C2, mioblasti di ratto posti in differenziazione). Colture trattate con nanoceria e colture di controllo verranno monitorate in seguito alla permanenza sulla stazione spaziale internazionale a livello genico, analizzando la trascrizione di geni coinvolti nella differenziazione muscolare e nello stress ossidativo, evidenziando così i possibili effetti di protezione indotti dalle nanoparticelle.

### **Descrizione del dimostratore:**

Le colture cellulari verranno condotte all'interno di unità sperimentali fluidiche che consentono il mantenimento delle cellule dal lancio al termine dell'esperimento. Ogni unità sperimentale è costituita da una camera di coltura dove vengono alloggiati le cellule e cinque serbatoi azionati autonomamente in base ad una sequenza di attivazione prestabilita. I cinque serbatoi consentono tre cambi di terreno di coltura, un lavaggio in soluzione salina, ed infine il trattamento con una soluzione di conservazione. Ogni unità sperimentale è completamente autonoma una volta inserita all'interno dell'incubatore Kubik, e consente la completa esecuzione dell'esperimento senza alcun intervento manuale.

### **Operazioni su ISS:**

Le colture cellulari, nelle apposite unità sperimentali, verranno posizionate all'interno dell'incubatore Kubik, che permette il mantenimento alla corretta temperatura (37°C). Un sistema automatico consentirà il cambio giornaliero del mezzo di coltura, il lavaggio delle colture, e infine la loro fissazione in un'opportuna soluzione che ne permette la conservazione fino alle analisi da condurre al rientro. L'esperimento, a partire dall'inserzione nel Kubik, durerà tre giorni, al termine dei quali le unità verranno stoccate a bassa temperatura fino al rientro a terra.

### **Possibili ritorni:**

La sperimentazione delle nanoparticelle di ossido di cerio quale agente farmaceutico per il contrasto dello stress ossidativo nel tessuto muscolare, condizione che caratterizza la permanenza in condizioni di microgravità, risulta essere di estrema importanza per future applicazioni di tali nanoparticelle come integratori in missioni spaziali di lunga durata.

Altrettanto importanti sono le ricadute per quanto riguarda le applicazioni e la ricerca a terra. Le patologie a carico del sistema muscolare sono infatti ampiamente diffuse e di diversa origine (sia genetica che acquisita). La sintomatologia è spesso contraddistinta da infiammazione e generazione di specie radicali pro-ossidanti che inducono, in ultima istanza, l'atrofia della massa muscolare. Recenti stime evidenziano come le patologie neuromuscolari colpiscano circa 76.000-79.000 individui solo in Italia, e definiscono drammaticamente l'urgenza di innovative strategie di mantenimento ed accrescimento della massa muscolare.

Oltre ai risultati attesi ed al loro sfruttamento in ambito spaziale, innumerevoli sono pertanto le possibilità di sfruttamento in altri settori di alto impatto sociale come quello della salute, attraverso l'implementazione di nuove strategie terapeutiche nel trattamento di tutte quelle patologie che abbiano come concausa lo sviluppo di uno stato di stress ossidativo.

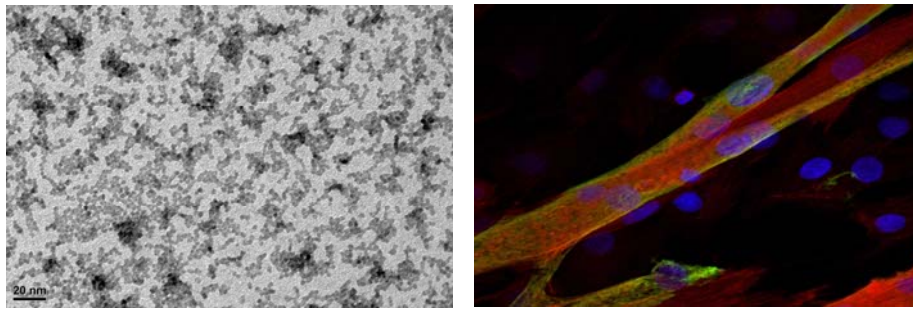


Figura 1: A sinistra, immagine di nanoparticelle di ossido di cerio acquisita mediante microscopia elettronica a trasmissione; a destra, immagine in microscopia confocale di mioblasti in differenziazione (in verde f-actina, in rosso miosina, in blu nuclei)

**Contatti per la Stampa - Istituto Italiano di Tecnologia:**

**Giuliano Greco**

+39 010 71781478

mobile phone +39 366 910 7863

giuliano.greco@iit.it

**Valentina Polini**

+39 010 71781496

mobile phone +39 366 6922 850

valentina.polini@iit.it

**Valeria delle Cave**

+39 010 71781965

mobile phone +39 335 1004 203

valeria.dellecave@iit.it